



## CTS系列谐波闪烁和抗扰度测试系统

全球范围内，越来越多的电子产品被要求必须满足电磁辐射和抗扰度国际标准，在欧洲和日本出售的产品尤为如此，一致性测试已经成为各大制造商的必测部分。

加州仪器CTS系统是完整的交钥匙的一致性测试系统解决方案，用于交流和直流供电产品的电磁辐射和抗扰度符合性测试。强大的软件界面和与先进的硬件设备，提供了高灵活性和适应性，是法规遵从和产品开发优选工具。

标准类型	标准名称	标准简介	CTS支持的最新标准
量测标准	EN/IEC 61000-4-7	供电系统及所连设备谐波、谐间波的测量和测量仪器导则	ED2.1 (2009)
	EN/IEC 61000-4-15	试验和测量技术第15节闪烁计功能和设计规范	ED2.0 (2010)
谐波闪烁测试标准	EN/IEC61000-3-2	<16A设备的谐波电流测试	5.1 (2018+AMD1:2020)
	EN/IEC 61000-3-3	<16A设备的闪烁测试	3.2 (2013+AMD1:2017+AMD2:2021)
	EN/IEC 61000-3-11	>16A且<75A设备闪烁测试	2.0 (2017RLV)
	EN/IEC61000-3-12	>16A且<75A设备的谐波电流测试	3.0 (2011+AMD1:2021)
抗扰度测试标准	EN/IEC 61000-4-11	电压跌落及中断测试	2020 RLV
	EN/IEC 61000-4-13	间谐波测试	2002+AMD1:2009+AMD2:2015
	EN/IEC 61000-4-14	电压波动测试	1999+AMD1:2001+AMD2:2009
	EN/IEC 61000-4-17	直流纹波测试	1999+AMD1:2001+AMD2:2008
	EN/IEC 61000-4-27	三相交流电压不平衡测试	1.1 2009-04
	EN/IEC 61000-4-28	频率扰动测试	1999+AMD1:2001+AMD2:2009
	EN/IEC 61000-4-29	直流电压波动测试	2000
	EN/IEC 61000-4-34	电压跌落及中断测试	1.2:2025

## 系统组件

### 交流电源

iX-CTS系统用于完成EN/IEC61000-3-2/3-3谐波闪烁标准和抗扰度标准符合性测试，其配置了iX系列交直流电源，根据功率可分为3000VA/5000VA单相和15000VA三相测试系统。

SQ/TA-CTSHL系统用于完成EN/IEC61000-3-2/3-3/3-11/3-12谐波闪烁标准和抗扰度标准的符合性测试。其配置了Sequoia或Tahoe系列交直流电源，根据功率可配置15KVA，22.5KVA，30KVA，45KVA，60KVA以及90KVA测试系统。

### PACS谐波分析仪

PACS谐波分析仪可实时完成谐波测量，无任何测量间隔，完全符合最新版EN/IEC61000-4-7测试标准的要求。

此分析仪能连续监控整个测试过程中的交流电源电压和被测设备功率，根据IEC等级的限值检查电压失真和电流谐波数据是否符合检测标准，轻松生成完整的测报告。

谐波标准更新时，用户仅无需更换硬件，仅需更新软件版本即可满足最新标准测试要求。

参数	PACS-1	PACS-3-75
相数	1	3
通道(电压/电流)	1/1	3/3
接头类型	前CEE/77 后面板	后面板
最大电压L-N	312Vac	312Vac
最大电流/每相	40A/相	75A/相
输入电压	115/230V ± 10%	115/230V ± 10%
输入电流	<0.75A	<0.75A
输入频率	50/60Hz	50/60Hz
尺寸HxWxD	89x427x560	89x427x560

### 闪烁基准阻抗

iX-CTS系统中，iX系列交流电源支持模拟阻抗功能，可直接完成闪烁类标准测试；也可以配备单三相集中式硬件基准阻抗满足EN/IEC61000-3-3 Z测试规范要求。

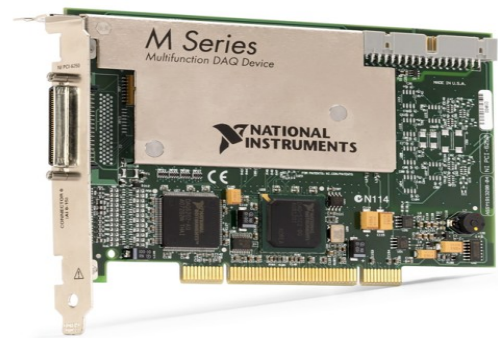
SQ/TA-CTSHL系统配置集中式基准阻抗。

- EN/IEC61000-3-3 标准测试配置OMNI-3-37阻抗，或选配每相最大电流75A的Zref阻抗
- EN/IEC61000-3-11标准测试配备OMNI-3-75阻抗
- 电路一次只使用一个类别的阻抗，用户可以通过开关切换阻抗
- 基准阻抗与PACS集成于43' 控制机柜中

### 基于PC的模数转换和信号调理模块

电脑插入式AD转换卡PCIE-6351完全符合EN/IEC61000-4-7和EN/IEC61000-4-15要求，测试数据精准可靠，且所有电压和电流通道均提供抗混叠滤波器，防止预料之外的频率成分对测量结果产生影响。

- 直接在PC总线上进行数据采集
- 支持PCIE接口的采集卡
- 16位，1.25MS/s，24路DIO PCI多功能I/O设备



## 谐波测试

EN/IEC 61000-3-2  
EN/IEC 61000-3-12

CTS系统支持最新标准的谐波测量，也支持针对部分奇次谐波电流 (POHC) 和部分加权谐波失真 (PWH) 进行的评估。

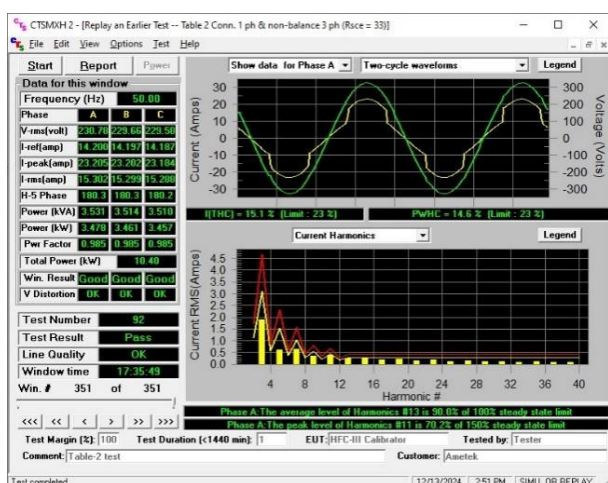
PACS谐波分析仪可实时完成谐波测量，无任何测量间隔，完全符合最新版EN/IEC61000-4-7测试标准的要求。

系统分析仪基于先进的滤波和采样技术，可测量高达40阶的谐波，这确保在负载切换期间也能准确捕获数据。

CTS一致性测试系统强大的分析工具使用户能够对谐波失真和合规程度进行深入评估。通过用户自定义的阈值和警报，可立即识别不合格情况，减少测试延迟，更快地排除故障。

谐波测试时，软件界面可实时显示测试内容，200ms更新一次。

- 电压和电流的时域波形
- 交流电源电压谐波及IEC限值图
- 测试电流谐波及IEC限值图
- F、VRMS、IRMS、IPEAK、PF、W、VA等



## 闪烁测试

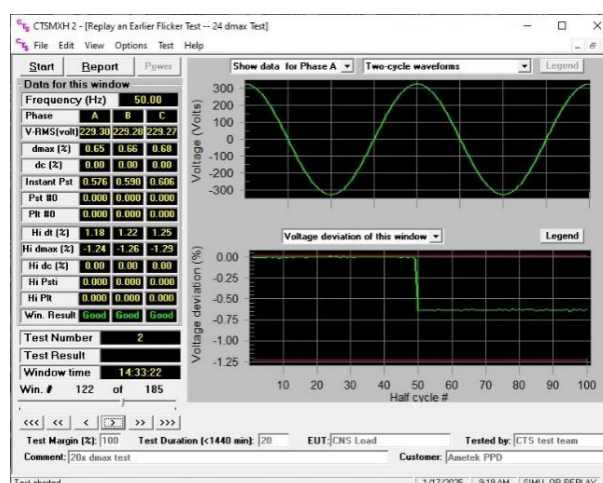
EN/IEC 61000-3-3  
EN/IEC 61000-3-11

闪烁测试标准要求测试系统不仅能够使用不同的测试阻抗，且能在测试阻抗较低且被测设备无法满足闪烁参数限值要求时计算 $Z_{sys}$ 。CTS系统可以自动计算 $Z_{sys}$ 值，为用户节约宝贵的时间。CTS系统可实时提供测试结果，每一秒更新一次所有参数，用户无需等待长时间的测试运行即可定位问题。

CTS一致性测试系统具有精密的监测功能，可以检测到导致闪烁的细微电压波动，从而确保在各种操作场景中都能获得准确的结果。先进的滤波和信号处理可消除噪声干扰，使工程师能够专注于可操作的数据，同时保持产品的合规性。为了实现更高的灵活性，软件支持可自定义的测试参数，包括阈值和测试持续时间等。

闪烁测试时，软件界面实时显示测试内容。

- VRMS、dc、dt等随时间变化的数据图表
- VRMS、dmax、dc、Pst和PIt数值
- dc、dmax、dt、Pst和PIt最大值
- “PASS” 和 “FAIL” 测试结果



## 抗扰度测试

EN/IEC61000-4-11: <16A 的电压跌落和中断测试 (选件)

EN/IEC61000-4-34: <75A 的电压跌落和中断测试 (选件)

加州仪器交流电源选配-411/434 选件, 配套 1-5us 跌落开关, 可支持电压跌落和中断测试。客户输入所需的标称电压和频率, 点击运行按钮即可开始测试。测试界面显示测试类型和测试持续时间。测试过程如有突发情况, 可随时终止运行。如有需要, 用户也可以更改测试参数以适应其他测试标准。

EN/IEC61000-4-13: 间谐波测试 (选件)

加州仪器交流电源选配-413选件可全面支持EN/IEC61000-4-13谐波和间谐波测试。电源设备可在交流输出上叠加谐波和间谐波; 数据采集系统可用于确定扫频测试期间的EUT谐振点。电源设备具有任意波功能, 可以编辑并输出任意波形, 如平顶曲线和过冲曲线。

EN/IEC61000-4-14: 电压波动测试

EN/IEC61000-4-14电压波动测试时, CTS系统将向EUT施加精确定时的电压波动。系统预设1级和2级测试等级。操作人员可设置EUT的标称电压和频率, 也可以根据需要修改测试等级参数, 修改结果保存在硬盘上可用于不同的EUT测试。

EN/IEC61000-4-17: 直流纹波测试

EN/IEC61000-4-17直流纹波测试时, CTS系统向EUT施加直流纹波电压(以直流标称值的百分比表示)。该系统在标称、高或低直流电压电平下完成测试。用户可将纹波频率设置为交流输出频率的倍数。CTS已预设测试参数, 用户也可根据需要轻松更改参数。CTS系统通过电源采集施加至EUT的直流电压, 并且以图形化的方式显示出来。

EN/IEC61000-4-27: 三相交流电压不平衡测试

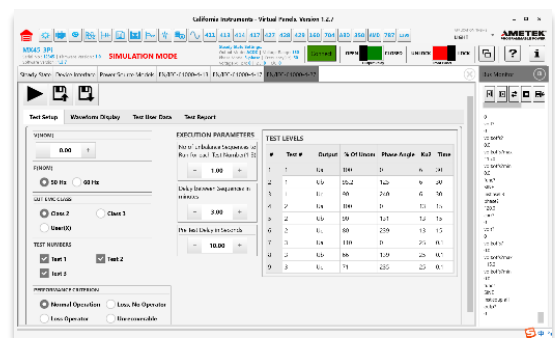
EN/IEC61000-4-27三相交流电压不平衡测试时, CTS系统向EUT施加三相电压和相角不平衡的激励, 提供适用于2、3以及X级(用户自定义)EUT的测试等级。此外, 用户还可根据需要输入其他测试等级, 并将自定义内容保存在硬盘上以备后期调用。

EN/IEC61000-4-28: 频率扰动测试

EN/IEC61000-4-28频率扰动测试时, CTS将向EUT施加缓慢变化的频率扰动。操作人员可以设置或从文件中调用频率偏移的等级和持续时间。根据IEC标准的规定, 系统提供了2, 3和4级测试等级, 用户可以为不同产品指定测试序列和测试等级库。

EN/IEC61000-4-29: 直流电压波动测试

EN/IEC61000-4-29直流电压波动测试与4-11测试类似, 但是应用于直流供电产品。CTS系统将提供一系列直流电压跌落、中断和波动用于测试。用户既可以通过系统根据产品类别自动确定测试等级和持续时间, 也可以自定义相关数值。



抗扰度测试界面

## 设备参数

测量参数	参数	
<b>带宽</b>		
抗混叠	>60dB, 在5kHz	
带通纹波	<2%, 到2.5kHz	
<b>电压</b>		
范围	0.01-312.00 Vrms	
精度	±0.1%±0.05%FS±3mV	
分辨率	10 mV	
<b>电流有效值</b>		
电流范围(自动)	16, 40, 75 Arms	
精度	±0.1%±0.05%FS±5mA	
分辨率	1 mA	
<b>功率</b>		
PACS-3-75范围	0.1-45,000 W/ph	
精度	±0.25%±0.25%FS±20mW	
分辨率	0.1 W	
<b>视在功率</b>		
PACS-3-75范围	0.01 - 45,000 VA/ph	
精度	±0.15%±0.15%FS±20mVA	
分辨率	0.01 VA	
<b>功率因数</b>		
范围	0.00 - ± 1.00	
精度	± 0.05	
分辨率	0.01	
<b>峰值因子</b>		
范围	20:01	
精度	±0.005	
分辨率	0.001	
<b>频率</b>		
范围	45 - 65 Hz	
精度	0.1%读数	
分辨率	0.01 Hz	
<b>谐波分析</b>		
范围	基波到40th	
基波精度	±0.05% FS±0.05%/kHz	
谐波精度	±0.1%±0.1%/kHz	
测量窗口	10或12 periods	
平滑滤波器	1.5 s	
<b>闪烁</b>		
Pst	范围	0.064 - 10.000 Pst
	精度	3 %
	分辨率	0.001
	积分时间	10 min
Plt	范围	0.1 - 10.000
dmax	范围	0 - 100 %
dc	范围	0.1 - 100 %
dt	范围	0.1 - 100 %
dt over 3% (4%)	范围	0 - 1000 ms

## 电子开关

阿美特克程控电源具有多种EOS输出电子开关装置(选件),配置不同的开关选件后可支持多种标准的全兼容测试。

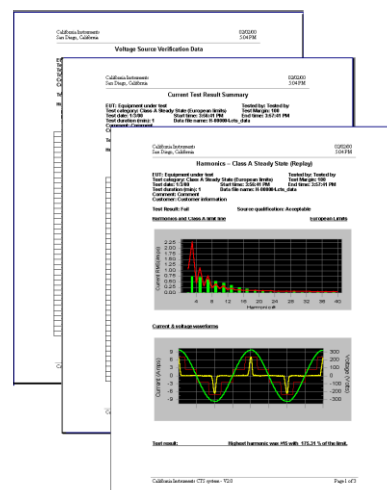
- EN/IEC61000-4-11
- EN/IEC61000-4-27
- EN/IEC61000-4-29
- EN/IEC61000-4-34

开关装置	开关类别	最大电流	输入	
			单相	三相
EOS1	AC	16A	○	
EOS3	AC	16A	○	○
EOS11	AC/DC	125A	○	○

## 测试报告和数据记录

CTS系列产品可提供完整的谐波闪烁和抗扰度测试报告,Word格式,包含测试设置和测试数据。

CTS系统硬盘也可保存详细的测量数据,用户可以将其导出为制表符分隔的ASCII格式文件(可用MS Excel等应用程序打开)。通过深入分析采集数据,可对未通过测试的产品进行故障分析。



## 选购信息

型号	电源	功率	相位	软件	谐波闪烁标准	实体阻抗 选件	电压跌落 选件	实体开 关选件	间谐波 选件
3001iX-CTS 5001iX-CTS	3001iX 5001iX	3KVA 5KVA	1	CTS	EN/IEC61000-3-2/3-3	LR1	411/434	E0S1	413
15003iX-CTS	15003iX	15KVA	3	CTS	EN/IEC61000-3-2/3-3	LR3	411/434	E0S3	413
SQ/TA0015-CTSHL	SQ/TA0015	15KVA	1	CTSHL	EN/IEC61000-3-2/3-3 EN/IEC61000-3-11/3-12	OMNI-3-37/ OMNI-3-75	411/434	E0S11	413
SQ/TA0022-CTSHL SQ/TA0030-CTSHL SQ/TA0045-CTSHL SQ/TA0090-CTSHL	SQ/TA0022 SQ/TA0030 SQ/TA0045 SQ/TA0090	22.5KVA 30KVA 45KVA 90KVA	1/3	CTSHL	EN/IEC61000-3-2/3-3 EN/IEC61000-3-11/3-12	OMNI-3-37/ OMNI-3-75	411/434	E0S11	413